Laboratorio anatomo patologico dell' Istituto psichiatrico di Reggio

SULLA TOSSICITÀ DEI TESSUTI SCOTTATI

PEI DOTTORI

GIULIO VASSALE
Incaricato dell'insegnamento di anatomia patologica
nella R. Università di Modena

ED

ERCOLE SACCHI
Chirurgo primario degli Ospedali Galliera di Genova

(Estratto dalla *Riforma Medica*, N. 271 novembre, 1893)

NAPOLI
Tipografia della Riforma Medica
Salita Pontecorvo, 60

1893

Laboratorio anatomo patologico dell' Istituto psichiatrico di Reggio

SULLA
TOSSICITÀ DEI TESSUTI SCOTTATI

PEI DOTTORI

GIULIO VASSALE
Incaricato dell'insegnamento di anatomia patologica
nella R. Università di Modena

ED

ERCOLE SACCHI
Chirurgo primario degli Ospedali Galliera di Genova

(Estratto dalla *Riforma Medica*, N. 271 novembre, 1893)

NAPOLI
Tipografia della Riforma Medica
Salita Pontecorvo, 60

1893

Se vi fu chi si occupò (Lesser) (1) di studiare gli effetti che produce sugli animali sani l'iniezione intravenosa del sangue preso da un bruciato, nessuno, per quanto a noi consta, si è occupato di studiare sugli animali sani gli effetti dell' iniezione del succo dei tessuti scottati. Perciò a contributo dell'importante questione della morte per scottature, anche allo scopo di un' eventuale applicazione alla Clinica, abbiamo creduto interessante istituire in proposito una serie di ricerche sperimentali per stabilire il potere tossico delle parti bruciate di fronte a quello delle parti sane dello stesso animale scottato, e di fronte a quello delle parti che corrispondono alle bruciate in un animale sano.

Nelle nostre esperienze ci siamo serviti di cavie che per simili esperienze si prestano meglio del coniglio pel loro maggior grado di resistenza alle ustioni. Ad una cavia scottavamo uno od entrambi gli arti posteriori

---

(1) Lesser.—Ueber die Todesursache nach Verbrennung. (*Virchow's Archiv.*, febbraio 1880).

immergendoli in acqua a 80°-100° per parecchi minuti: in un caso praticammo la scottatura direttamente alla fiamma ad alcool. Immediatamente dopo la morte, che per lo più avveniva dopo un dato numero di ore, dall'animale agonizzante toglievamo, previa pulitura della parte, un determinato numero di grammi di tessuti scottati (pelle, muscoli), li tagliuzzavamo finamente con le forbici, ed aggiungevamo una data quantità di acqua distillata sterilizzata: lasciavamo ad infondere per 15 minuti, quindi spremevamo su tela, e del liquido spremuto praticavamo la filtrazione su tela o su carta.

Si preparava con la medesima quantità di tessuto e di acqua, e con uguale processo il succo delle parti sane dello stesso animale scottato, oppure delle parti corrispondenti alle scottate in un animale normale. L'estratto acquoso così ottenuto veniva iniettato ad animali della stessa specie, o di specie affine sotto la cute, oppure in una vena dell' orecchio mediante una grossa ippetta di vetro graduata munita all'una estremità di un ago cavo, e messa con l'altro estremo, mediante un tubo di gomma, in comunicazione con una siringa metallica.

Riportiamo brevemente il resoconto delle nostre esperienze eseguite nell'anno decorso.

Osservazione 1ª. — 10 settembre 1892. — Ad una cavia cloralizzata si scotta il treno posteriore immergendolo per tre minuti in acqua a 100°. Dopo 12 ore la cavia muore.

Si prepara il succo con le parti scottate nel modo seguente: si prendono 30 grammi di tessuto scottato, si tagliuzzano finamente con

le forbici, e si mettono in infusione per 15 minuti in acqua distillata sterilizzata: il liquido previamente spremuto su tela viene filtrato su carta. Di questo liquido s'iniettano 30 cc. in una vena dell'orecchio di un coniglio del peso di kg. 1,300.

Dopo 20 minuti dall'iniezione l'animale ha il pelo ispido, si fa dispnoico, e paraplegico. Questi fenomeni vanno aumentando d' intensità, ed il coniglio dopo 10 ore muore.

Si allestisce nello stesso modo, e con le stesse proporzioni di tessuto e di acqua il succo degli arti anteriori della stessa cavia. La stessa quantità di succo (30 cc.) viene iniettata in una vena dell'orecchio di un coniglio del peso di kg. 1,250. Il coniglio presenta gli stessi fenomeni del primo, ma meno intensi; muore 12 ore dopo l'iniezione.

Osservazione 2ª — 12 settembre. — Si scotta per 3 minuti circa con la fiamma ad alcool il treno posteriore di una cavia previamente eterizzata.

Dopo 48 ore l'animale viene ucciso. Si prepara il succo col solito modo, con 30 grammi di tessuto della regione scottata.

Ad un coniglio del peso di kg. 1,350 si iniettano in una vena dell'orecchio 18 cc. di questo succo. L' animale muore istantaneamente con convulsioni.

Osservazione 3ª— 12 settembre. — Si uccide una cavia sana: si prepara il succo come nell'esperienza precedente con la stessa quantità (30 grammi) di tessuto e di acqua: s'iniettano 20 cc. di questo succo in una vena dell'orecchio di un coniglio del peso di kg. 1,300. L'animale non risente alcun danno.

Osservazione 4ª — 13 settembre. — Si scotta nell' acqua a 80° il treno posteriore di una cavia per 5 minuti. Dopo 14 ore la cavia è moribonda: s'uccide e con 35 grammi di parti scottate e 35 cc. d'acqua distillata e sterilizzata si prepara il succo nel solito modo. Tredici centimetri cubici di questo succo iniettato in una vena dell' orecchio uccidono con violente convulsioni un coniglio del peso di kg. 1,300.

Si prepara dalla stessa cavia e con la stessa quantità di succo e di liquido, e col solito processo, il succo degli arti anteriori non scottati. Venti centimetri cubici di questo succo iniettati in una vena dell'orecchio ad un coniglio di kg. 1,300 non producono altro effetto che un leggero abbattimento per qualche ora. L'animale sopravvive.

Osservazione 5ª—16 settembre.—Si scotta ad una cavia eterizzata la parte posteriore del corpo fino a livello della cicatrice ombelicale nell'acqua a 80° per 5 minuti. Dopo 17 ore la cavia è in gravi condizioni; viene uccisa. Con 83 grammi di tessuto scottato infuso in 83 cc. d'acqua sterilizzata si prepara il succo col solito metodo. Di questo succo s'iniettano 20 cc. in una vena dell'orecchio di un coniglio del peso di kg. 1,220. L'animale muore 50 ore dopo l'iniezione.

Il restante succo viene filtrato col filtro Pasteur-Chamberland a pressione: 40 cc di questo liquido così filtrato vengono iniettati in una vena dell'orecchio di un coniglio del peso di kg. 1:270. L'animale muore dopo 5 giorni dall'iniezione essendo in questo tempo stato più o meno abbattuto.

Osservazione 6ª.—20 settembre. — Si scotta con acqua a 90° per due minuti il treno posteriore di una cavia. Dopo 5 ore l'animale muore.

Immediatamente dopo la morte, con 90 grammi di tessuto scottato in 90 cc. di acqua si allestisce col solito metodo il succo.

Bastano 13 cc. di questo succo iniettato in una vena dell'orecchio per uccidere con violente convulsioni un coniglio del peso di kg. 1:500.

Si ripete l'esperienza, e con 10 cc. dello stesso succo si ottiene la morte in un secondo coniglio del peso di kg. 1:420.

Con 90 grammi di parti non bruciate della stessa cavia si fa in 90 cc. d'acqua il succo con lo stesso processo.

Di questo succo delle parti non scottate occorre iniettarne 20 cc. in una vena dell'orecchio di un coniglio del peso di kg. 1:450 per averne la morte.

Osservazione 7ª.—21 settembre.—Si scotta la parte posteriore di una cavia per 2 minuti nell'acqua a 100°: dopo 15 ore la cavia è moribonda; s'uccide.

Con 35 grammi di tessuti scottati in 17 cc. d'acqua si prepara il succo filtrato su tela fina. Di questo succo si fa un' iniezione sottocutanea di grammi 3,5 in 4 cavie giovani del peso rispettivamente di grammi 420,418, 430, 440. Queste quattro cavie così iniettate muoiono rispettivamente dopo 10, 8, 12, 13 ore dall'iniezione.

Con lo stesso peso di grammi 35 di tessuto del treno anteriore non scottato della stessa cavia si prepara con la medesima quanti-

tà d'acqua (17 cc.) il succo egualmente passato su tela sottile. Di questo succo s'inietta sotto cute la stessa dose, cioè grammi 3,5 a 2 giovani cavie del peso rispettivamente di gr. 420,425: l'una cavia muore dopo 22, l' altra dopo 24 ore.

Osservazione 8ª.—22 settembre.—Si scotta il treno posteriore d'una cavia per 2 minuti coll'acqua a 100°. Dopo 16 ore l'animale è agonizzante; viene ucciso.

Con grammi 35 di parti scottate e con 17 cc. d'acqua si fa il succo col metodo dell'osservazione precedente.

Di questo succo s'iniettano 3,5 cc. sotto cute in due cavie del peso di grammi 410,420. Le cavie muoiono rispettivamente dopo 10,12 ore dall'iniezione.

Il rimanente succo viene bollito per 5 minuti in una provetta, e filtrato su tela. Di questo liquido s'iniettano sotto cute 7 cc. a due cavie del peso rispettivamente di grammi 410, 415. Gli animali non risentirono verun danno.

Osservazione 9ª.—23 settembre. — Si uccide una cavia sana; si fa il succo con 30 grammi di tessuto muscolare del treno posteriore in 15 cc. d'acqua secondo il metodo suindicato. S'iniettano di questo succo 3, 5 cc. sotto la cute di 3 cavie del peso rispettivamente di grammi 415,420,425. Gli animali non risentirono alcun danno.

Queste nostre ricerche dimostrano chiaramente che il succo delle parti scottate iniettato nelle vene o sotto la cute in un animale di specie affine, o della stessa specie esercita un'azione molto più tossica del succo

delle parti non scottate appartenenti allo stesso individuo bruciato.

Quest'ultimo succo a sua volta ha una tossicità molto maggiore di quella del succo delle parti corrispondenti alle scottate in un animale normale.

Date dosi di succo di tessuto normale non produssero alcun effetto (osserv. 3ª, 9ª) in animali della stessa specie o specie affine a quella dell'animale da cui fu preso il tessuto: mentre le stesse dosi di succo (osserv. 1ª, 4ª, 6ª, 7ª) di tessuto non scottato appartenente ad animale bruciato, e di tessuto scottato riuscirono eminentemente tossici e di regola fatali, con la manifesta accennata differenza di grado nella rispettiva tossicità. All' autopsia di notevole null'altro che emorragie sottosierose: in un caso notammo emorragie sottomucose molto intense nel duodeno.

Con la filtrazione attraverso una candela di Pasteur-Chamberland (osserv. 5ª) la tossicità di questi succhi si mostrò diminuita ma non distrutta. Ciò sta a provare che i funesti effetti che conseguono a queste iniezioni sono da attribuirsi all'azione tossica dei succhi, non ad eventuali infezioni (setticemia). Il rapporto poi fra il grado di tossicità degli estratti acquosi dei visceri, ed i varî modi di loro filtrazione ci era già noto fin dalle ricerche di Foà e Pellacani (1).

Recentemente Brown - Séquard e D'Ar-

---

(1) Foà e Pellacani.—Sul fermento fibrinogeno e sulle azioni tossiche esercitate da alcuni organi freschi. *Archivio di Bizzozero*. Vol. VII 1884.

sonval (1) sono ritornati con nuovi esperimenti su questa questione.

Il succo di tessuto scottato, bollito, e di nuovo filtrato su carta non diede alcun effetto (osserv. 8ª), il che ci induce a ritenere che il principio tossico è una sostanza albuminoide che viene coagulata col calore.

I risultati delle nostre esperienze ci sembrano di non lieve interesse per la questione della patogenesi delle scottature. Essi indicano chiaramente quanta importanza convenga dare nelle bruciature all'auto-intossicazione. Fin dal 1881 Foà (2) aveva a ciò indirizzato i suoi esperimenti.

Ultimamente Kianitzin (3) trattando col metodo di Brieger il sangue, gli organi, e l'urina degli animali bruciati, riuscì a dimostrare la presenza negli animali scottati d'un veleno che non si trova nel sangue e negli organi normali. Detto veleno è un corpo amorfo di color giallo-bruno, di odore sgradevole, facilmente solubile nell'acqua e nell'alcool, insolubile nell'etere: va, secondo l'autore, classificato nel gruppo della muscarina, neurina e pepto-tossina. Alla dose di grammi 0,4—0,5 di soluzione acquosa, nel coniglio produce torpore, sonnolenza, abbassamento di

---

(1) *Archives de physiologie*, 1891.

(2) Foà. — Sulla morte per bruciature. *Rivista sperimentale di freniatria e medicina legale*. Volume VII, fasc. III, 1881.

(3) Kianitzin. — Intorno alle cause della morte in seguito di vaste ustioni della pelle. *Vratch*, n. 16. *Annali di chimica e di farmacologia*, volume XVI, p. 98, 1892.

temperatura sino a 34°,5, respirazione rara, superficiale, abbondanti scariche diarroiche, qualche crampo, poi temperatura a 33°,5. La autopsia non rivela altro che l' iperemia del cervello e del rene. Nel cane produce effetti analoghi. Il veleno si trova in maggior copia negli organi che nel sangue.

Reiss (1) recentemente nell'intento di portare un contributo alla dottrina dell'auto-intossicazione nelle bruciature, ha fatto in animali iniezioni sottocutanee di urine provvenienti da ammalati in cura per scottature. Gli animali iniettati caddero rapidamente in uno stato di sopore, di coma, e morirono in capo a qualche ora, dopo aver presentato degli spasmi clonici. L' analisi chimica qualitativa e quantitativa ha dimostrato che le urine in questi casi dovevano la loro tossicità alla presenza di basi del gruppo piridinico. L'autore conclude per l'utilità della flebotomia e della iniezione consecutiva di acqua salata ne'casi di bruciature per liberare l'organismo dai veleni circolanti. All'intervento chirurgico spetta, il più possibile, di togliere tutte le masse necrosate che sarebbero suscettibili di riassorbirsi ulteriormente.

Le nostre esperienze convalidano per altra via le vedute di questi autori intorno al grande valore, che nella produzione dei fenomeni consecutivi alle scottature ha il riassorbimento di sostanze tossiche provvenienti dall' ustione delle sostanze organiche dei nostri tessuti.

---

(1) Reiss. — *Archiv f. Dermat. u. Syph.*, fasc. I, 1893. *Gazzetta degli Ospitali*, 27 giugno 1893.

Il fatto che, come risulta dalle ricerche di Kianitzin, il sangue degli scottati contiene molto meno veleno degli organi, ci spiega come Lesser con la trasfusione di sangue preso da un bruciato, non abbia ottenuto la morte dell'animale, ma solo qualche leggiera alterazione funzionale. A noi il succo dei tessuti degli animali scottati, in molto maggior grado il succo delle parti stesse scottate, come rilevammo in principio, ci dimostrò sempre un potere eminentemente tossico.

Richiamiamo su quest'ultimo fatto l'attenzione del clinico, poichè, dovendo in base alle nostre ricerche considerarsi la parte scottata come continua sorgente di principî tossici anche dopo la scottatura, deve il medico oltre attenersi alle suddette raccomandazioni di Reiss, procurare coi mezzi più convenienti (posizione declive delle parti bruciate, adatte fasciature compressive) che il riassorbimento degli umori dai tessuti scottati avvenga nel modo più lento possibile.